

履帶式電動移植機開發

1 曾鉅翔

1 李汪盛

1 吳有恒

1 詹德財

一、前言

目前國內設施溫網室約有9,500公頃，小白菜、青梗白菜、油菜、小松菜、萵苣、菠菜及茼蒿等小葉菜是溫網室常種植的作物，其栽培方式是先將種子於穴盤內培育成一定大小的種苗後，再移植至田間，以加速作物成長，縮短種植時間。目前溫網室小葉菜類的移植作業，多數仍以傳統人工方式進行，其過程除需大量人力外，常於夏季高溫季節進行移植作業，人員體力消耗極大，且人工移植作業採蹲式彎腰也相當不符人體工學，移植作業人員膝蓋與腰部極容易受傷，導致僱工不易，也影響小葉菜的供應。為舒緩葉菜生產移植人力需求，提升葉菜生產機械化程度，農業部桃園區農業改良場（簡稱桃改場）開發出新一代履



履帶式電動移植機。

帶式電動移植機，應用於設施葉菜生產內使用，能使設施葉菜生產機械化並提高生產工作效率，除了響應政府淨零碳排放政策減少環境污染外，更能有效解決上述蔬菜採移植時所面臨的問題。

二、履帶式電動移植機特色及主要規格介紹

(一) 本移植機特色：

1. 全車完全電動化，搭載高效率3.0 KW無刷伺服馬達作為動力。
2. 採用汽車鉛酸電池，充飽電力後作業時間可達2.5小時以上（以電池12V 55AH計算）（圖1）。
3. 移植速率為每2.5~3秒可達6株以上，移植良率達90%，人工移植效率3.8倍（圖2）。
4. 車體低重心，迴轉半徑僅為1.8公尺，適合狹小溫室內作業（圖3）。

(二) 主要機構規格說明如下：

1. 本移植機係由移植鏟驅動裝置、搭載直流刷馬達3.0 KW大功率傳動系統、輔助供苗系統機構、及履帶底盤行走機構等組成。本機機身長260公分，寬150公分，高190公分，車重500公斤。具備一次可移植6行、3行或2行之移植操作模式。
2. 操作時由前方駕駛控制前進方向，後面2人負責種植菜苗作業，迴轉半徑小可原地轉彎操

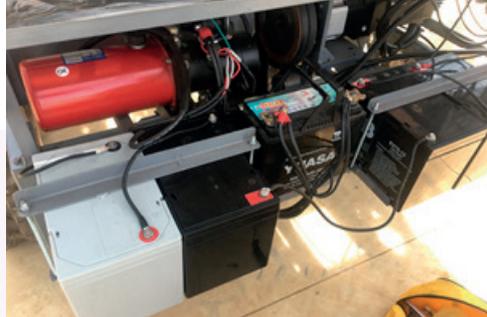


圖1. 採用汽車鉛酸12V電池4顆串聯情形。



圖2. 履帶式電動移植機作業情形。



圖3. 本移植機迴轉半徑僅1.8公尺，可直接在水泥地原地迴轉。

作，完全電動化無污染友善作業環境等優點。

3. 可變更移植鏟驅動裝置經由直流馬達配合減速機及變頻器進行移植鏟移植速度控制，達到移植株距範圍12~25公分範圍內可以任意調整，此設計為今年度重大突破點，更符合設施栽培農民密植需求。

三、移植機溫室內試驗結果

- (一) 桃改場開發成功「履帶式電動」移植機，經試驗後可一次移植6行（圖4），效率倍增，應用在不



圖4. 可移植一次6行作業（桃改場育成基地內示範移植青江菜）。



圖5. 人工菜苗植作業情形。

同蔬菜移植的需求上，如：小白菜、青梗白菜、油菜、小松菜，以及蕪菜、莧菜、萵苣等。

(二) 人工與可變行株距移植機機械移植效率與成本比較：

1. 工作效率比較：人工手動移植每苗0.67~1.70秒、機械移植每苗0.3~0.5秒，機械移植較人工快3~4倍。
2. 成本分析比較：相較人工移植工資每盤（128株）8~12元，機械移植每公頃可節省5,600~15,000元移植費。機械移植人員不必常交互蹲下站立，更可減輕辛勞（圖5）。

四、結語

由於近期國人重視食安問題，導致溫網室小葉菜類需求量日增，消費者對於葉菜類品質也有較高要求，而近年來國內葉菜栽培逐漸採用移植苗取代直接播種，以縮短蔬菜生長期及降低病蟲危害。移植栽培時，每分地苗量約需16,000~36,000株苗，菜苗移植均依大量人力進行作業。由於葉

菜苗移植缺工問題嚴重，農友殷切盼望能有省力葉菜移植機，以紓緩蔬菜產業勞力短缺的現況，並減輕傳統人工蹲姿移植方式的勞力負荷（圖6、圖7）。桃改場開發出履帶式蔬菜移植機，除克服了有效人工短缺問題外，亦可大量快速地進行移植作業，有效提升及穩定市場小葉菜類的供應量。



圖6. 桃改場過去開發履帶式電動移植機作業情形。



圖7. 桃改場附掛式移植機與現今履帶式電動移植機試驗情形。